



Universidad Complutense de Madrid

Facultad de Odontología



Departamento de Profilaxis, Odontopediatría y Ortodoncia.

Reabsorciones inesperadas en raíces de molares temporales.

Máster Oficial en Ciencias Odontológicas

Trabajo fin de Máster

Autora: Alejandra Hernández Guevara

Tutora: Profa. Dra. Elena Barbería Leache

Índice

1. Introducción	página: 4
a. Factores que influyen en la reabsorción	
b. Aspectos histológicos de la reabsorción	
c. Patrón de reabsorción	
d. Periodos que participan en la reabsorción	
e. Movimientos fisiológicos del recambio dental	
f. Mecanismos de reabsorción	
g. Reabsorción Fisiológica	
h. Reabsorción en dientes con patología	
i. Reabsorción de dientes temporales en caso de agenesia del germen permanente	
j. Papel protector de los restos epiteliales de Malassez	
k. Reabsorciones inesperadas en dientes temporales	
l. Reabsorciones radiculares apicales en dentición temporal	
2. Justificación.....	página: 22
3. Objetivos.....	página: 25
4. Material y Métodos.....	página: 27
5. Resultados.....	página: 33
6. Discusión.....	página: 50
7. Conclusiones.....	página: 54
8. Bibliografía.....	página: 56

Introducción

Introducción

El recambio de la dentición temporal a la permanente comienza progresivamente a través del proceso de reabsorción fisiológica de la raíz, también llamado rizólisis de dientes primarios, que está programado genéticamente y resulta en la reducción del tamaño de la raíz y la reabsorción de las estructuras de sostén y los tejidos pulpaes. Este proceso conduce a la sustitución de los dientes temporales por los dientes permanentes (1).

Factores que influyen en la reabsorción

Aunque se han propuesto muchas teorías los factores que influyen en el proceso de reabsorción de los dientes temporales no han sido claramente establecidos (2-4). La presión de la erupción del diente permanente, el trauma mecánico-oclusal y el proceso inflamatorio han sido considerados por jugar un papel importante en el proceso de reabsorción (2, 3). Es principalmente la presión de los dientes permanentes en erupción lo que determina el patrón de reabsorción de los dientes temporales (1-3, 5). Aunque la reabsorción por lo general comienza en el lado de la raíz que está más cercano al diente sucesorio, no siempre lo hace así, ya que puede ser atacado en el lado opuesto, y en muchos lugares a la vez (6). En todos los sitios donde los dientes permanentes contactan con sus predecesores

temporales, hay reabsorción local (2, 5, 6). Al principio, esta presión está dirigida contra la superficie radicular del propio diente temporal (3).

Aspectos histológicos de la reabsorción

Las células responsables de la remodelación de tejido duro dentario son idénticas a los osteoclastos (3, 7), las células altamente especializadas encargadas de la remodelación de hueso, y se denominan odontoclastos (3).

Los odontoclastos se identifican fácilmente en el microscopio óptico como grandes células multinucleadas, que ocupan cavidades de reabsorción sobre la superficie de un tejido dentario duro. Su citoplasma es vacuolado, y la superficie de la célula adyacente al tejido duro en reabsorción forma un borde “fruncido” (3, 7). Este borde puede observarse con el microscopio electrónico como un pliegue extensivo de la membrana celular en una serie de invaginaciones de 2 a 3 μm de profundidad, con pequeños cristales minerales dentro de las profundidades de las invaginaciones. Periférica al borde fruncido, existe una zona clara en la cual el citoplasma es privado de organelos, pero es rico en filamentos que están compuestos por las proteínas contráctiles actina y miosina. La zona clara representa al aparato de inserción de los odontoclastos. El citoplasma del odontoclasto se caracteriza por un contenido excepcionalmente elevado de mitocondrias y muchas vacuolas, que están

concentradas especialmente adyacentes al borde fruncido. La actividad de la fosfatasa ácida tiene lugar dentro de esas vacuolas (3).

Los odontoclastos tienen capacidad de reabsorber todos los tejidos duros dentarios, incluyendo a veces el esmalte. Cuando ha sido absorbida la dentina, la presencia de los túbulos provee una vía para la fácil extensión de las prolongaciones odontoclásticas (3).

Es probable que los odontoclastos tengan el mismo origen que los osteoclastos. El monocito, que circula en el torrente sanguíneo, en un principio da origen a todos los diferentes macrófagos de los tejidos, incluyendo al osteoclasto, pero lo que no se sabe con certeza es si los osteoclastos son formados después de los principales macrófagos residentes en los tejidos o en forma continua a partir de los monocitos circulantes (3).

Existe debate en cuanto a la distribución de los odontoclastos durante la reabsorción dentaria. Los odontoclastos se encuentran más comúnmente sobre la superficie de las raíces en relación al avance del diente permanente. Sin embargo, también han sido descritos en los conductos radiculares y las cámaras pulpares de dientes en reabsorción apoyados contra la superficie de predentina. Si bien se discute su localización en la cámara pulpar, la razón más probable es que existan diferentes formas de reabsorción para diferentes dientes. Por ejemplo, por lo general los dientes unirradiculares son reemplazados antes de que se haya completado la reabsorción de la raíz; por lo tanto, no se encuentran odontoclastos dentro de las cámaras pulpares de estos dientes y la capa de odontoblastos se mantiene intacta. Sin embargo, en los molares por lo general las raíces están completamente reabsorbidas y

también lo está parcialmente la corona antes de la exfoliación. Cuando esto ocurre la capa de odontoblastos es reemplazada por odontoclastos, los cuales reabsorben tanto la dentina primaria como la secundaria. A veces se ha removido toda la dentina, y puede verse el tejido conectivo vascular por debajo de la capa translúcida del esmalte (3).

El proceso de reabsorción dentaria no es continuo, dado que existen períodos de reposo y reparación; no obstante, a largo término, la reabsorción predomina sobre la reparación (3, 8). La reparación es efectuada por células semejantes a los cementoblastos (3, 9) que depositan una densa matriz colágena sobre la cual tiene lugar la mineralización en manchas. El tejido de reparación final se asemeja al cemento celular pero está menos mineralizado (3).

Patrón de reabsorción

El patrón de reabsorción de los dientes temporales depende mucho de la posición del diente permanente en relación con el diente temporal. Así, dado que los incisivos y caninos permanentes se desarrollan lingualmente respecto a los dientes temporales y que erupcionan en dirección oclusal y vestibular, la reabsorción se produce en la superficie lingual de la raíz y el diente cae con gran parte de su cámara pulpar intacta. Por otra parte, los premolares permanentes se desarrollan entre las raíces divergentes de los molares temporales y erupcionan en dirección oclusal. Por lo tanto, la reabsorción de la dentina

interradicular ocurre con la reabsorción de la cámara pulpar y la dentina coronaria (5). Se ha demostrado que el patrón de exfoliación es simétrico para los lados derecho e izquierdo de la boca, excepto para los segundos molares temporales que es prácticamente simultánea. También se ha observado que las niñas exfolian sus dientes antes que los niños (5, 10).

A menudo, la reabsorción de las raíces de los molares temporales comienza primero en su superficie interna, debido a que los premolares en desarrollo incipiente se encuentran entre ellas. Esta reabsorción tiene lugar mucho antes de que los molares temporales sean reemplazados y refleja la expansión de sus sucesores permanentes en crecimiento. No obstante, como consecuencia del crecimiento continuo de los maxilares y el movimiento oclusal de los molares temporales, los gérmenes dentarios sucesores van a colocarse apicales a los molares temporales. Este cambio de posición proporciona a los premolares en crecimiento un adecuado espacio para su continuo desarrollo y, al mismo tiempo, alivia la presión sobre las raíces de los molares temporales suprayacentes. Las áreas de reabsorción temprana son reparadas por el depósito de un tejido parecido al cemento. Cuando los premolares comienzan a erupcionar, se inicia de nuevo la reabsorción de los molares temporales y esta vez continúa hasta que las raíces desaparecen por completo y el diente es reemplazado (3). Urban (1931), concluye que la pérdida de los dientes temporales es resultado de dos factores: la reabsorción de las raíces y la continua erupción, como se indica por el crecimiento descendente de la inserción epitelial junto a la raíz temporal. Debido a esto, el epitelio crece alrededor de los márgenes ahuecados del diente temporal (6,

11), a menudo astillas dentales se desprenden en esta área y permanecen en la mandíbula después de la pérdida del diente temporal (6).

La vía eruptiva de los dientes permanentes está muy relacionada con la caída o exfoliación de los dientes temporales. La presión ejercida por los dientes permanentes en erupción ocasiona cierta pérdida de la raíz, lo que a su vez significa que hay una pérdida de tejido de sostén. A medida que disminuye el sostén del diente, éste es menos capaz de soportar el aumento de las fuerzas masticatorias, y por tanto se acelera el proceso de exfoliación (5). Oppenheim (1922) reconoció la disposición y el estado del hueso que cubre los gérmenes de los dientes permanentes en erupción. El germen permanente no se mueve continuamente, pero en los períodos de erupción alternados con períodos de descanso durante la fase eruptiva, tanto el hueso alveolar como el diente temporal son reabsorbidos en una zona larga y extensa mayor que el movimiento real del diente permanente. Este exceso de reabsorción se compensa por una formación reparadora de nuevo hueso y cemento en el período de descanso. Durante este proceso de reparación, puede producirse la unión entre el hueso y diente temporal, lo que explica las grandes variaciones en la firmeza de los dientes temporales. Es razonable suponer que en el próximo periodo de erupción del diente permanente, tanto el hueso neoformado como el cemento serán reabsorbidos al igual que las zonas de dentina. Esto será seguido de un nuevo periodo de descanso y neoformación. La reabsorción siempre es más extensa que los procesos reparativos, de tal forma que finalmente el diente se cae por completo (6).

Movimientos fisiológicos del recambio dental

Los movimientos fisiológicos de los dientes implican la localización inicial del diente en su posición funcional y su ulterior mantenimiento. En estos movimientos están incluidos los movimientos preeruptivos, los movimientos eruptivos, y los movimientos posteruptivos de los dientes. Superpuestos a estos movimientos se cumple la progresión de la dentición primaria a la permanente, pasando por una dentición mixta, lo que implica la caída o exfoliación de los dientes temporales. Los movimientos preeruptivos resultan de la combinación de dos factores, el movimiento de todo el cuerpo del germen dentario y el crecimiento de éste, en el cual una parte del germen dentario permanece fija mientras que el resto sigue creciendo, dando por resultado un cambio en el centro del germen dentario. El movimiento dental preeruptivo se refleja en los patrones de remodelado óseo dentro de la pared de la cripta. Durante el crecimiento excéntrico, sólo hay reabsorción ósea, alterando de esa manera la forma de la cripta para acomodarse a la forma del germen dentario que está albergando (5).

Mecanismos de reabsorción

Las fuerzas de masticación aplicadas al diente temporal son capaces también de iniciar la reabsorción. A medida que el individuo crece, los músculos de la masticación

aumentan de tamaño y ejercen fuerzas más grandes sobre el diente temporal que las que puede soportar su ligamento periodontal. Esto lleva a traumatismos del ligamento y al comienzo de la reabsorción (3). Los mecanismos implicados en la reabsorción fisiológica de los dientes primarios están relacionados con las sustancias producidas en el folículo pericoronario, el fenómeno apoptosis, y las unidades multicelulares óseas (1). Las raíces de los dientes temporales son reabsorbidas por el tejido conectivo que está entre el diente permanente y el diente temporal (6). Tomes John (1859) describió el llamado “órgano absorbente” como un tejido vascular muy blando que se extiende entre dientes temporales y permanentes. La superficie de este tejido está revestida por numerosos osteoclastos polinucleares que reabsorben el cemento y la dentina (6).

Por lo general, en los molares temporales las raíces están completamente reabsorbidas y también lo está parcialmente la corona, antes de la exfoliación. Cuando esto ocurre la capa de odontoblastos es reemplazada por odontoclastos, los cuales reabsorben tanto la dentina primaria como la secundaria. A veces se ha removido toda la dentina, y puede verse el tejido conectivo vascular por debajo de la capa translúcida del esmalte (3). La arquitectura adoptada por los tejidos antes de la erupción de los dientes permanentes difiere de la que se encuentra antes de la erupción de los dientes temporales. El folículo fibrocelular que rodea al diente permanente retiene su conexión con la lámina propia de la mucosa bucal por medio de una banda de tejido fibroso que contiene restos de la lámina dental, conocida como cordón gubernacular. En un cráneo seco, se pueden identificar

agujeros en los maxilares sobre las caras linguales de los dientes temporales. Estos agujeros, que contuvieron los cordones gubernaculares, se llaman canales gubernaculares. A medida que los dientes permanentes erupcionan su canal gubernacular se ensancha rápidamente mediante la actividad osteoclástica local, delineando la vía eruptiva que seguirá el diente (5).

Los pasos que llevan al desarrollo de la dentición permanente final son complejos, requiriendo un balance entre el desarrollo dental, el crecimiento de los maxilares, y el mantenimiento de la función. Las perturbaciones de este complejo proceso de crecimiento a menudo son indicadores de alguna anormalidad local o sistémica y, de esta manera, los patrones de desarrollo dentario y de erupción pueden tener cierto significado diagnóstico (5).

Reabsorción Fisiológica

La reabsorción fisiológica de las raíces de los dientes temporales es un proceso intermitente en que se alternan períodos de reabsorción activa con otros más prolongados de reposo, durante los cuales se ponen en marcha procesos reparadores que restablecen la inserción periodontal de la zona reabsorbida (12). No obstante, a largo plazo, la reabsorción predomina sobre la reparación. La reparación es efectuada por células semejantes a los cementoblastos (3, 9) que depositan una densa matriz colágena sobre la cual tiene lugar la

mineralización en manchas. El tejido de reparación final se asemeja al cemento celular pero está menos mineralizado (3). La reabsorción de la dentina radicular es realizada por los odontoclastos, células multinucleadas, que aparecen exclusivamente sobre la superficie radicular donde se va a producir la reabsorción (3, 12). A medida que ocurre la reabsorción de las raíces iniciada por la presión del diente subyacente, hay una pérdida progresiva del área superficial para la inserción de los fascículos fibrosos del ligamento periodontal (3).

El proceso de reabsorción radicular es una elaborada interacción de células inflamatorias, células de reabsorción, tejidos duros, citoquinas y enzimas como colagenasa, matriz metaloproteinasas y cisteín proteinasa. El ligamento periodontal normalmente actúa como barrera entre el hueso alveolar y el cemento. Cualquier daño o pérdida localizada del ligamento periodontal resulta en cemento expuesto dejando una superficie quimiotáctica a células clásticas como los osteoclastos, macrófagos y monocitos, pudiendo producir una reabsorción (13). La reabsorción radicular externa en la dentición temporal es un proceso fisiológico que es esencial para el recambio dentario. Este proceso es estimulado por las fuerzas generadas durante la erupción del diente permanente, el incremento de las fuerzas masticatorias que acompaña al crecimiento (3, 12) y al inherente potencial de reabsorción de los dientes temporales (13).

En un proceso de reabsorción fisiológica la reabsorción de los molares y caninos temporales normalmente ocurre en conexión con la erupción de la dentición permanente. Alrededor del 80% de los molares y caninos temporales son exfoliados cuando la raíz de

los permanentes sucesores ha desarrollado tres cuartos de la longitud radicular total (14). Haavikko (1973) investigó la relación entre la reabsorción de los dientes temporales y la formación de los dientes permanentes. La correlación entre la reabsorción de los molares temporales y la formación radicular de los premolares permanentes es mucho menor que la encontrada entre incisivos y caninos temporales con sus permanentes. Aproximadamente la mitad de los premolares había logrado la mitad de la formación de las raíces, cuando tres cuartas partes de la raíz molar de leche se reabsorbe (14).

Reabsorción en dientes con patología

Se sabe que el incremento en la tendencia a reabsorciones patológicas de los dientes temporales puede estar relacionado si hay caries o infecciones periapicales (14). Generalmente los dientes temporales sin vitalidad pulpar o con infecciones radiculares tienen una reabsorción mucho más lenta y más irregular que el recambio de los dientes con vitalidad y salud pulpar. Sin embargo no es necesaria la participación activa de la pulpa vital para explicar este fenómeno, se sabe que los tejidos duros infectados o necróticos son muy resistentes a la reabsorción osteoclástica, y son más bien cubiertos en su totalidad como una especie de secuestro. De la misma manera, las raíces infectadas temporales son empujadas hacia afuera por el sucesor permanente en vez de ser gradualmente reducidas por la reabsorción. Los dientes temporales, sin pulpas vitales pero con una adecuada terapia

de conducto radicular, se reabsorben y recambian sin dificultades, el órgano absorbente se forma normalmente a pesar de la ausencia de una pulpa vital (6).

En el estudio realizado por Bolan et al. 2007, se analizaron microscópicamente los dientes extraídos debido a factores fisiológicos, y se observó que presentan características diferentes a las de los dientes que se extraen debido a factores patológicos. Los dientes con reabsorción fisiológica presentaron pulpas normales y sin evidencia de bacterias (1, 4). En los dientes con reabsorción patológica, se pueden observar alteraciones pulpares, reabsorción atípica y bacterias. Se confirmó que estos dientes eran depósitos de bacterias y promotores de procesos inflamatorios localizados (1). Por lo tanto, llegaron a la conclusión de que los procesos inflamatorios localizados determinan reabsorciones avanzadas y atípicas que provocan la consiguiente pérdida prematura de dientes (1, 10, 11). Los niños pueden tener una afección sistémica debido a que tienen un sistema inmunológico inmaduro (1).

Muchos problemas sistémicos han sido implicados en la reabsorción radicular externa, incluyendo problemas hormonales, hipofosfatasa, hiperparatiroidismo, Enfermedad de Piaget, Síndrome de Papillon-Lefèvre, enfermedades renales, enfermedades hepáticas y displasia ósea (13).

Reabsorción de dientes temporales en caso de agenesia del germen permanente

Parece claro que la presión ejercida del diente sucesor en erupción desempeña un papel clave, ya que los odontoclastos aparecen en sitios de presión predeterminados (3). Aunque el proceso de reabsorción radicular es iniciado y estimulado por la erupción del germen del diente permanente, en los casos de agenesias de dichos dientes permanentes, el diente temporal sufre igualmente un proceso de lenta reabsorción; probablemente, esto sea debido al hecho de que la fuerza masticatoria (3, 12, 13) sobre el diente temporal envejecido produce una sobrecarga sobre su ligamento periodontal que junto con otros factores induce a la reabsorción (12).

En 2005 Nielsen mostró en su estudio que la reabsorción del segundo molar temporal mandibular con agenesia de su sucesor permanente, fue más severa en denticiones con características morfológicas ectodermas presentes en la dentición permanente, tales como invaginaciones, taurodontismo, anomalías de forma en corona o raíz (14). Los estudios de Bille (2007) y Nielsen (2005), sugieren que la reabsorción de los dientes temporales puede ocurrir independientemente de la erupción de sus sucesores permanentes. La primera opinión es considerar que el estímulo de reabsorción ejercido por el diente permanente en crecimiento se transmite por la membrana periodontal hacia el lado opuesto de la raíz del diente temporal donde causa la reabsorción. Pero esta explicación puramente mecánica se convierte en insuficiente si se consideran las extensas reabsorciones de las

raíces de los dientes temporales que no tienen sucesores permanentes. En esos casos se ha encontrado reabsorción radicular sin el estímulo del diente permanente, por tanto se concluye que no todas las reabsorciones en los dientes temporales son necesariamente causadas por la acción del sucesor permanente (6). Los molares primarios pueden persistir durante varios años en regiones con agenesia del premolar si los dientes permanentes no muestran desviaciones morfológicas, tales como invaginaciones, taurodoncia, raíces cortas o delgadas. La vaina radicular epitelial de Hertwig, que da lugar a los restos epiteliales de Malassez, determina la morfología de la raíz. Es posible que denticiones con desviaciones anatómicas y morfológicas de la corona y raíz también dispongan desviaciones microscópicas en la capa epitelial de Malassez. Si es así, esto podría explicar por qué denticiones con morfología diferente son expuestas de manera diferente a la reabsorción radicular (15).

Diversas investigaciones han revelado que la dentición que presentan ciertas características morfológicas está predispuesta a la reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóncico (16). Kjaer en 1995 (17) también mostró una relación entre la reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóncico y de ciertas características morfológicas y anomalías dentales en la dentición permanente, como invaginaciones, coronas estrechas, raíces cortas y delgadas raíces, las raíces en forma de pipeta, deflexiones abruptas en las raíces, taurodoncia, agenesia y ectopia. La conexión entre reabsorción y desviaciones ectodérmicas derivados en la morfología sólo puede entenderse si el proceso

de reabsorción es también dependiente de tejido ectodérmico (16). En un estudio reciente, los restos epiteliales de Malassez de origen ectodérmico se han documentado como una capa celular continua en la membrana periodontal (18). Si esta capa de células ectodérmicas influye en la resistencia de la raíz del diente contra la reabsorción o susceptibilidad a la reabsorción, la relación entre la morfología y la reabsorción se hace comprensible (16).

Papel protector de los restos epiteliales de Malassez

Se demostró que las células de los restos epiteliales de Malassez se distribuyeron en la membrana periodontal en forma de red a lo largo de la superficie de la raíz y en la región de la furca. La distribución de los restos epiteliales de Malassez es mayor en los dientes con formación radicular incompleta. La capa de tejido ectodérmico podría influir no sólo la morfología del diente, sino también la erupción del diente. Se cree que la vaina radicular epitelial de Hertwig envía un mensaje inductivo, posiblemente por la secreción de proteínas del esmalte a las células ectomesenquimatosas de la pulpa. Estas células se diferencian en odontoblastos y producen una capa de pre-dentina. El próximo evento que tiene lugar es la formación de cemento en la superficie de la raíz. Los factores desencadenantes específicos responsables de la formación del cemento son desconocidos (18). Sin embargo, una teoría es que las células de la vaina radicular epitelial de Hertwig se transforman en cementoblastos (18). No sólo el desarrollo de la corona, sino también el desarrollo de la

raíz y la membrana periodontal están influidos por estas interacciones epiteliales. Por lo tanto las anomalías epiteliales también influyen en la morfología y la función de la raíz dental y la membrana periodontal (18).

El escaso número de células epiteliales de Malassez podría indicar reducción de la protección de la raíz en los dientes primarios en comparación con los dientes permanentes. Es posible que las células epiteliales de Malassez en la membrana periodontal de los dientes primarios estén predeterminadas para la apoptosis antes de la erupción del sucesor permanente, o a desaparecer gradualmente durante la erupción del sucesor permanente. Los pocos restos epiteliales de Malassez en las partes apicales y a lo largo de superficies de la raíz con la reabsorción podrían explicar por qué los dientes primarios sufren reabsorción fisiológica (15).

El estudio de Bille et al. 2009 documenta que las fibras periodontales sólo son visibles a lo largo de las superficies de la raíz sin reabsorción y las superficies reparadas después de la reabsorción. Sólo se demostraron algunas fibras esparcidas y distribuidas en la membrana periodontal a lo largo de superficies de la raíz con la reabsorción. La hipótesis es que las fibras periodontales pueden proteger la superficie de la raíz como el periostio protege al hueso. Por consiguiente, se supone que estas fibras tienen un papel secundario en el proceso de reabsorción. Este estudio documenta que la innervación está presente a lo largo de las superficies radiculares con y sin reabsorción, lo que podría indicar que la innervación regula la reabsorción fisiológica. En este contexto, es interesante que haya sido demostrada

una relación íntima entre los nervios periféricos y los restos epiteliales de Malassez mediante un electromicroscopio nivel 2 (15). Un hallazgo interesante es que la distribución de las células epiteliales, fibras, y el patrón de inervación ocurren en las regiones donde la reabsorción ha sido reparada, lo que indica que el restablecimiento de la membrana es posible después de la reabsorción de la raíz (15).

Reabsorciones inesperadas en dientes temporales

Las reabsorciones inesperadas tempranas en los dientes temporales con etiología desconocida han sido estudiadas ocasionalmente. En 1977 Silverglade describió un caso de reabsorción prematura en dentición temporal. Las radiografías mostraban que los dientes maxilares temporales fueron exfoliados cuando la formación radicular de los permanentes era escasamente formada. En 1999 Kim y Heffez (19) publicaron un caso de reabsorción prematura en dentición temporal, las radiografías mostraban que los dientes temporales eran reabsorbidos al tiempo que la formación radicular de los permanentes era escasa (14, 19).

Justificación

Justificación

La reabsorción radicular fisiológica de los molares temporales ha sido ampliamente estudiada y, sin embargo, hasta el momento únicamente se conoce en una pequeña parte. En este sentido, se acepta que el centro de reabsorción que se activa en primer lugar está situado en el tercio central de las raíces, en su parte interna, y, posteriormente, se activan los centros secundarios de la zona apical.

Durante todo el proceso de lisis fisiológica y recambio dentario el germen del premolar superior presenta una localización de vecindad estrecha con las raíces que lo albergan.

Sin embargo, en la práctica clínica venimos observando un patrón de reabsorción radicular-localización del germen del premolar inusual ya que la lisis radicular sigue un curso propio, frecuentemente con tendencia a estar adelantada, y con una localización inesperada del germen del premolar. El premolar se observa por debajo de las raíces del temporal, y no entre ellas, y separado por un espesor de hueso, de varios milímetros, que radiológicamente presenta un aspecto normal.

Dado que lo hemos observado en niños sanos y en molares sin patología que justifique este hallazgo, pensamos que es un modelo menos frecuente de reabsorción

fisiológica. En la literatura únicamente hemos encontrado 1 trabajo que describa este patrón.

Por tanto, nos planteamos estudiar la frecuencia de presentación de esta reabsorción, a la que catalogamos como inesperada, en una muestra española para, si resulta posible, continuar el trabajo posteriormente intentando analizar nuevas variables y estudiando la relevancia clínica de este modo de lisis.

Objetivos

Objetivos

En base a lo anterior, el estudio propuesto se concretó en los siguientes objetivos:

- Determinar la frecuencia de reabsorciones inesperadas en los primeros y segundos molares temporales inferiores en la muestra estudiada.
- Analizar las diferencias, en la distribución de reabsorciones inesperadas, entre los primeros y los segundos molares inferiores.
- Comparar la diferencia de la distribución de este patrón de reabsorción entre hemiarquadas inferiores.
- Estudiar las posibles diferencias en relación al sexo.

Material y Métodos

Material y métodos

Muestra

Para obtener la muestra se planificó analizar las radiografías de aleta de mordida, correspondientes a 150 niños, en estadio de dentición temporal o mixta; que habían solicitado atención dental en el Programa de Atención Odontológica a Pacientes en Edad Infantil de la Facultad de Odontología de la UCM.

Todas las radiografías utilizadas habían sido obtenidas por razones ajenas a este estudio y, en todos los casos, para su obtención se disponía del consentimiento informado otorgado por los padres o responsables legales.

Criterios de inclusión

- Radiografías de aletas de mordida pertenecientes a niños, de uno y otro sexo, que no presentaran patología sistémica o dental que fuera causa de cambios en el proceso de recambio dentario.

- Radiografías de aleta de mordida donde se pudiera estudiar la relación entre las raíces de los molares inferiores y los gérmenes de los premolares permanentes correspondientes.

Criterios de exclusión

- Radiografías sin calidad suficiente.
- Molares temporales con patología que pueda modificar la lisis fisiológica.
- Molares temporales sometidos a fuerzas ortodóncicas.
- Molares temporales con agenesias de premolares

Material

Negatoscopio convencional para uso en clínica dental.

Calibre para uso odontológico.

Hoja de Excel para recogida de los datos

Recursos humanos

La lectura de las radiografías las realizaron 2 odontólogos, de similar experiencia profesional, y que habían sido calibrados previamente por la Tutora del trabajo.

Método

Se realizó un estudio descriptivo, transversal, observacional, retrospectivo.

El autor realizó la lectura de las radiografías en dos ocasiones separadas por un intervalo de tiempo de 1 semana. La lectura segunda fue ciega.

Con el fin de poder determinar la concordancia interexaminador, posteriormente, el segundo odontólogo realizó una única lectura, sin conocer los datos obtenidos por el otro examinador.

Criterio diagnóstico

Se valoran las radiografías de aleta de mordida, midiendo con un calibre milimetrado de uso odontológico, la relación que existe entre las raíces de los molares inferiores temporales con el germen del premolar permanente. Determinando que aquellas que presenten una reabsorción en las raíces a una distancia mayor de 2mm serán diagnosticadas como reabsorciones inesperadas de raíces de molares temporales.



Imagen 1.- Aleta de mordida donde se puede observar la reabsorción radicular del segundo molar inferior derecho, en el cual la raíz mesial tiene una avanzada reabsorción a pesar de la distancia del germen del premolar.

Sistemática para la valoración de radiografías:

- Se valoraron un máximo de 25 radiografías por sesión.
- La valoración se llevó a cabo en un mismo lugar utilizando un negatoscopio de mesa, con luz ambiente y un calibre milimetrado de uso odontológico, teniendo siempre presente el criterio diagnóstico establecido anteriormente.
- Se registraron los datos del niño o niña: apellidos, nombre, n° de historia, fecha de nacimiento y fecha de realización de radiografía.
- El examen se realizó a ojo desnudo, sin emplear ningún medio de aumento de la imagen.
- El examen radiográfico se realizó en los cuadrantes inferiores y siempre en el mismo orden: primero en el lado derecho y luego en el izquierdo, de distal a mesial.
- Se registró la presencia o ausencia de reabsorción inesperada según criterio establecido y la presencia o ausencia de caries y/o tratamiento en cada molar inferior.
- Si un molar se encontraba ausente se registró como no valorable (NV).
- En el caso de los pacientes con más de una radiografía de aleta de mordida de cada lado, en el rango de edad seleccionado para el estudio se eligieron aquellas en las que se observara con mayor claridad el grado de reabsorción y en los casos que se observaba reabsorción inesperada, la radiografía en la que ésta sea más evidente.

Método estadístico

El análisis estadístico de los datos se realizó con el programa SPSS 19.0 (2010) para Windows.

Los métodos estadísticos utilizados fueron los siguientes:

- Estadística descriptiva de las variables cuantitativas para la descripción de las muestras: media, desviación estándar, máximo, mínimo, mediana, y desviación estándar de la media.
- Estadística descriptiva de las variables cualitativas, con la obtención de frecuencias y porcentajes de las categorías.
- Test de Kolmogorv-Smirnov para una muestra para determinar si las variables cuantitativas del estudio provienen de una distribución normal.
- Estadístico de Kappa para medir el acuerdo entre las evaluaciones de dos examinadores o intra-examinador en la variable cualitativa del estudio.
- Tablas de contingencia para la relación entre variables cualitativas. Test Exacto de Fisher o Prueba de Chi-cuadrado para contrastar la independencia o influencia entre dos variables cualitativas.
- Test de la t de Student para la comparación de dos medias en variables cuantitativas. Se asume la normalidad en los datos. La igualdad de varianzas se contrasta con el test de Levene.

Resultados

Resultados

Muestra

Se analizaron 160 historias clínicas de pacientes que solicitaron atención dental en el Programa de Atención Odontológica a Pacientes en Edad Infantil de la Facultad de Odontología de la UCM. De las cuales solo 126 tenían radiografías de aleta de mordida en su historial y únicamente 100 cumplían con los criterios de inclusión.

1. Concordancia Intraexaminador

Se analizaron los datos de las dos lecturas del examinador principal mediante el índice Kappa y se obtuvo un valor de 0,731 por tanto la concordancia intraexaminador es alta y significativa con un nivel de confianza del 95% ($p < 0.001$).

2. Concordancia Interexaminador

Se analizaron los datos de la primera lectura del examinador principal y la lectura del segundo examinador mediante el índice Kappa y se obtuvo un valor de 0,911 por tanto la concordancia interexaminador es muy alta y significativa con un nivel de confianza del 95% ($p < 0.001$).

3. Frecuencia de presencia de reabsorciones inesperadas en raíces de molares temporales

De los 100 casos, 13 presentaron reabsorción inesperada radicular, representando el 13% de la muestra.

Reabsorción inesperada	No. de casos	Porcentaje
Si	13	13%
No	87	87%
Total	100	100%

Tabla 1.- Frecuencia de presencia de reabsorciones inesperadas en raíces de molares temporales

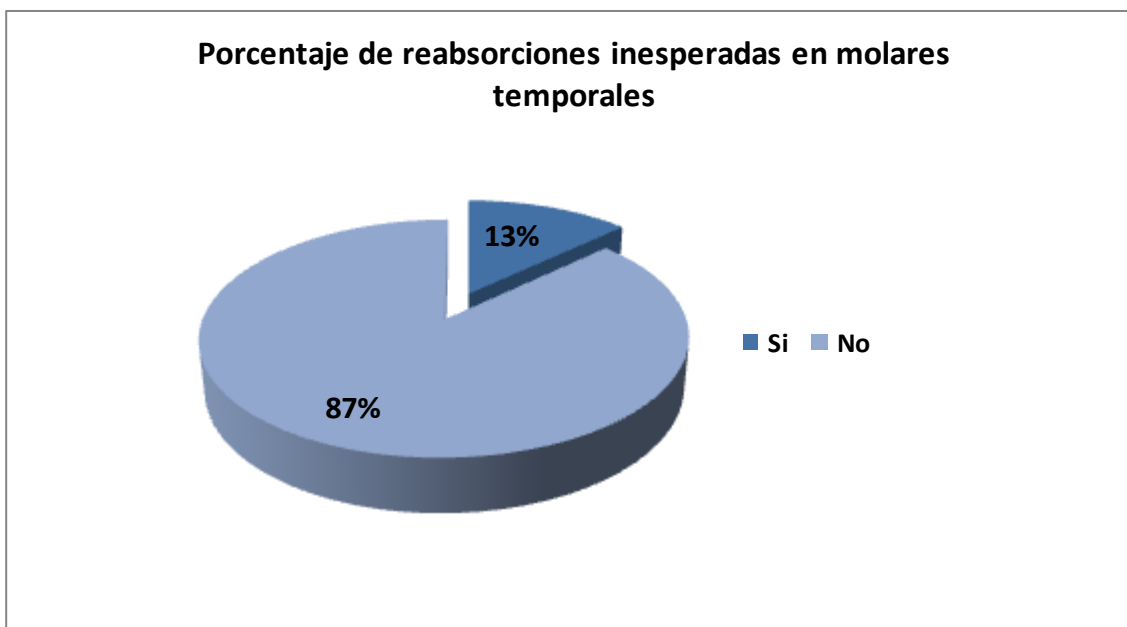


Grafico 1.- Frecuencia de presencia de reabsorciones inesperadas en raíces de molares temporales

4. Distribución de edad

La media de edad de la muestra fue de 12,19 años de edad (D.E. 3,3). La edad mínima fue de 2,9 y la máxima de 19,9 años de edad. Tras realizar la prueba de Kolmogorov-Smirnov, no se descarta que la muestra posea una distribución normal.

Se clasificaron en dos grupos dependiendo si presentaban reabsorción inesperada o no. Se asumen igualdad de varianzas según la prueba de Levene $p=0.527$ y tras realizar la prueba de T- de Student se obtuvo un valor $p=0.0314$, por lo tanto existen diferencias significativas entre el grupo que si presenta reabsorción inesperada en raíces de molares temporales y el grupo que no presenta reabsorción inesperada en raíces de molares temporales.

Reabsorción inesperada	No. de casos	Edad Media
Si	13	12,467
No	87	10,335

Tabla 2.- Distribución de edad en grupo de estudio de reabsorción inesperada de en raíces de molares temporales

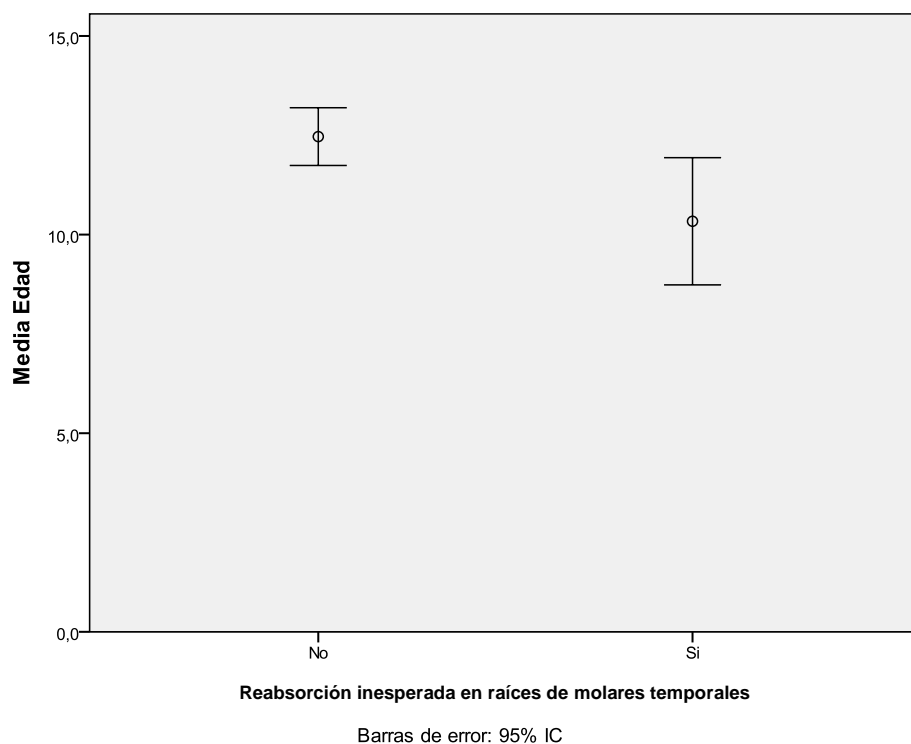


Grafico 2.- Distribución de edad en grupo de estudio de reabsorción inesperada de en raíces de molares temporales

5. Distribución de reabsorción inesperada en raíces de molares temporales según sexo

Del total de la muestra 54 fueron hombres y 46 mujeres. Dentro de cada uno de los dos grupos se observa que el 85,2% de los hombres no presentan reabsorción inesperada y el 14,8% si presentan reabsorción inesperada de raíces en molares temporales. En el grupo de las mujeres se observa que el 89,1% no presentan reabsorción inesperada y el 10,9% si presentan reabsorción inesperada de raíces en molares temporales.

Por lo tanto en nuestra muestra es más frecuente la reabsorción inesperada de raíces en molares temporales en hombres. No existen diferencias significativas con un nivel de confianza 95% entre ambos grupos ($p=0.767$).

Sexo	Reabsorción inesperada No	Reabsorción inesperada Si	Total
Hombres	46	8	54
	85,2%	14,8%	
Mujeres	41	5	46
	89,1%	10,9%	
Total	87	13	100

Tabla 3.- Distribución de reabsorción inesperada en raíces de molares temporales según sexo

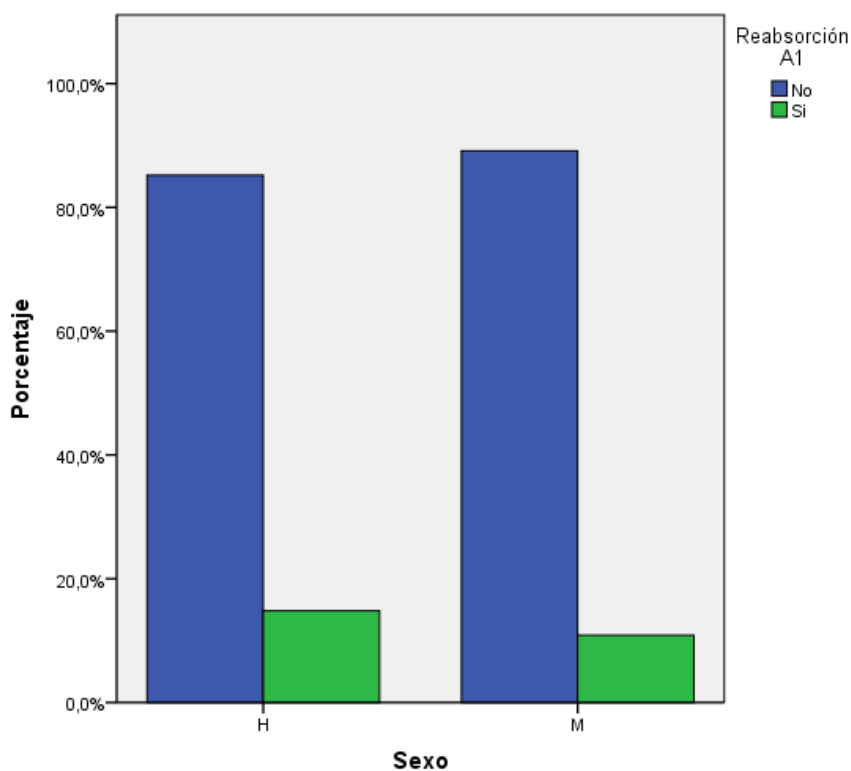


Grafico 3.- Distribución de reabsorción inesperada en raíces de molares temporales según sexo

6. Frecuencia de reabsorción inesperada en raíces de molares temporales por molar

En la muestra se observa la siguiente frecuencia de reabsorción inesperada de raíces en molares temporales según cada molar inferior. El primer molar temporal inferior izquierdo presenta el 35% de las reabsorciones. El segundo molar temporal inferior izquierdo presenta el 20% de las reabsorciones. El primer molar temporal inferior derecho

presenta el 30% de las reabsorciones. Y el segundo molar temporal inferior derecho presenta el 15% de las reabsorciones.

Por lo tanto en nuestra muestra se observa con más frecuencia la reabsorción inesperada de raíces en molares temporales en el primer molar temporal inferior izquierdo y con menor frecuencia en segundo molar temporal inferior derecho. Se puede concluir que es más frecuente en primeros molares temporales inferiores que en segundos molares temporales inferiores

Molar	Porcentaje %
74	35%
75	20%
84	30%
85	15%
Total	100%

Tabla 4.- Frecuencia de reabsorción inesperada en raíces de molares temporales por molar

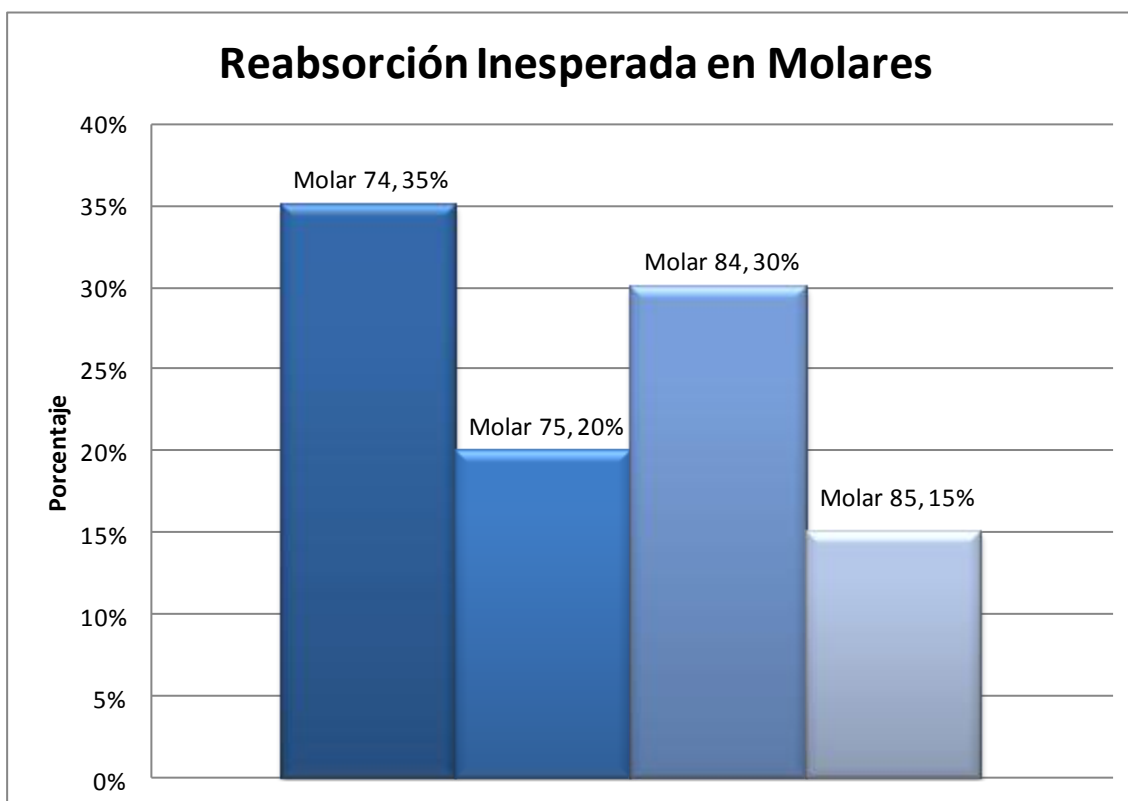


Grafico 4.- Frecuencia de reabsorción inesperada en raíces de molares temporales por molar

7. Frecuencia de reabsorción inesperada en raíces de molares temporales por raíz

Al observar la muestra que si presentó reabsorción inesperada en raíces de molares temporales y analizar el número de reabsorciones en cada raíz observamos que el 46,2% de los casos tiene reabsorción en la raíz mesial y el 61,5% de los casos tiene reabsorción en la raíz distal.

Por lo tanto es más frecuente la reabsorción inesperada en raíces de molares temporales en la raíz distal. No existen diferencias significativas con un nivel de confianza 95%, entre los molares y la reabsorción inesperada en la raíz mesial ($p=0.874$) ni en el grupo de molares y reabsorción inesperada en la raíz distal ($p=1$)

Raíz mesial	No. de casos	Porcentaje
No reabsorción inesperada	7	53,8%
Si reabsorción inesperada	6	46,2%
Total	13	100%

Tabla 5.- Frecuencia de reabsorción inesperada en raíces de molares temporales por raíz mesial



Grafico 5.- Frecuencia de reabsorción inesperada en raíces de molares temporales por raíz mesial

Raíz distal	No. de casos	Porcentaje
No reabsorción inesperada	5	38,5%
Si reabsorción inesperada	8	61,5%
Total	13	100%

Tabla 6.- Frecuencia de reabsorción inesperada en raíces de molares temporales por raíz distal



Grafico 6.- Frecuencia de reabsorción inesperada en raíces de molares temporales por raíz distal

Se analizó la muestra por cada uno de los molares y se observó en cuál de las raíces presentaban reabsorción inesperada, o si se presentaba en ambas. Según los resultados obtenidos se observa un comportamiento igual en los molares temporales inferiores del lado derecho y en el segundo molar temporal inferior izquierdo. El primer molar temporal inferior izquierdo si presenta una reabsorción diferente en cada una de las raíces, siendo mayor en la raíz distal con un 75% que en la mesial con un 25%.

Al analizar la reabsorción radicular inesperada en la raíz mesial de los molares temporales inferiores, el estadístico exacto de Fisher arroja un valor $p=0.0874$ al 95% de confianza, por tanto no hay diferencias significativas en la reabsorción de la raíz mesial entre los molares inferiores temporales. Al realizar el mismo análisis en la reabsorción radicular inesperada en la raíz distal, el estadístico exacto de Fisher arroja un valor $p=1$ al

95% de confianza, por tanto no hay diferencias significativas en la reabsorción de la raíz distal entre los molares inferiores temporales.

Molar afectado	No de casos	Reabsorción inesperada en raíz mesial		Total
74	4	No 3	Si 1	4
		75%	25%	100%
75	2	No 1	Si 1	2
		50%	50%	100%
84	4	No 2	Si 2	4
		50%	50%	100%
85	3	No 1	Si 2	3
		33,3%	66,7%	100%
Total	13	7	6	13
		53,8%	46,2%	100%

Tabla 7.- Distribución de reabsorción inesperada en raíces de molares temporales en cada molar en la raíz mesial

Molar afectado	No de casos	Reabsorción inesperada en raíz distal		Total
74	4	No 1	Si 3	3
		25%	75%	100%
75	2	No 1	Si 1	2
		50%	50%	100%
84	4	No 2	Si 2	4
		50%	50%	100%
85	3	No 1	Si 2	3
		33,3%	66,7%	100%
Total	13	5	8	13
		38,5%	61,5%	100%

Tabla 8.- Distribución de reabsorción inesperada en raíces de molares temporales en cada molar en la raíz distal

Resultados

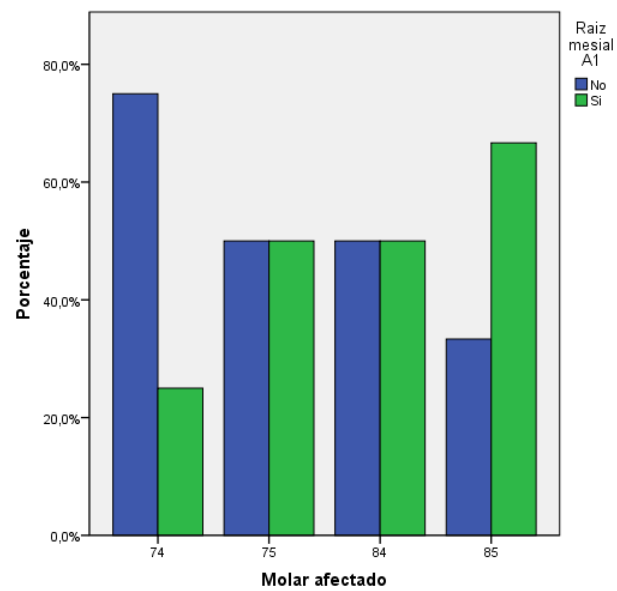


Grafico 7.- Distribución de reabsorción inesperada en raíces de molares temporales en cada molar en la raíz mesial

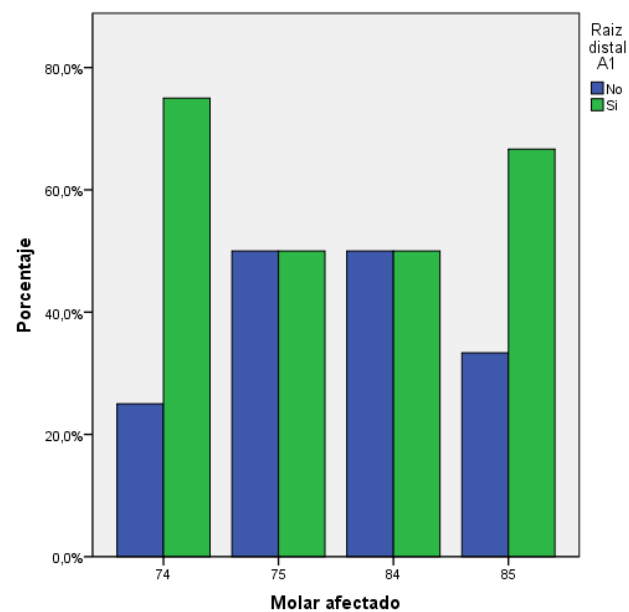


Grafico 8.- Distribución de reabsorción inesperada en raíces de molares temporales en cada molar en la raíz distal

8. Frecuencia de reabsorción inesperada en raíces de molares temporales por hemiarquadas

Se observó la muestra que si presentó reabsorción inesperada en raíces de molares temporales y se analizó por hemiarquadas y raíces mesial y distal.

Según los resultados obtenidos se observa un comportamiento igual en ambas raíces de la hemiarquada del lado derecho presentándose en un 57,1% reabsorción inesperada en raíces de molares temporales y en la hemiarquada del lado izquierdo si se observa un comportamiento diferente ya que es mayor la reabsorción en la raíz distal 66,7% que en la raíz mesial 33,3%.

En el análisis de la reabsorción inesperada de la raíz mesial por hemiarquadas, mediante el estadístico exacto de Fisher se obtiene un valor $p=0.592$ al 95% de confianza, por tanto no hay diferencias significativas. Al hacer el análisis de la reabsorción inesperada de la raíz distal por hemiarquadas, se obtiene un valor $p=1$ al 95% de confianza, no se encontraron diferencias significativas en la reabsorción inesperada de la raíz distal por hemiarquadas inferiores en molares temporales.

Hemiarcada	Raíz mesial No reabsorción inesperada		Raíz mesial Si reabsorción inesperada		Total	
85/84	No de casos	Porcentaje	No de casos	Porcentaje		
	3	42,9%	4	57,1%	100%	
75/74	No de casos	Porcentaje	No de casos	Porcentaje		
	4	66,7%	2	33,3%	100%	
Total	7	53,8%	6	46,2%	13	100%

Tabla 9.- Frecuencia de reabsorción inesperada en raíces de molares temporales por hemiarcadas y raíz mesial

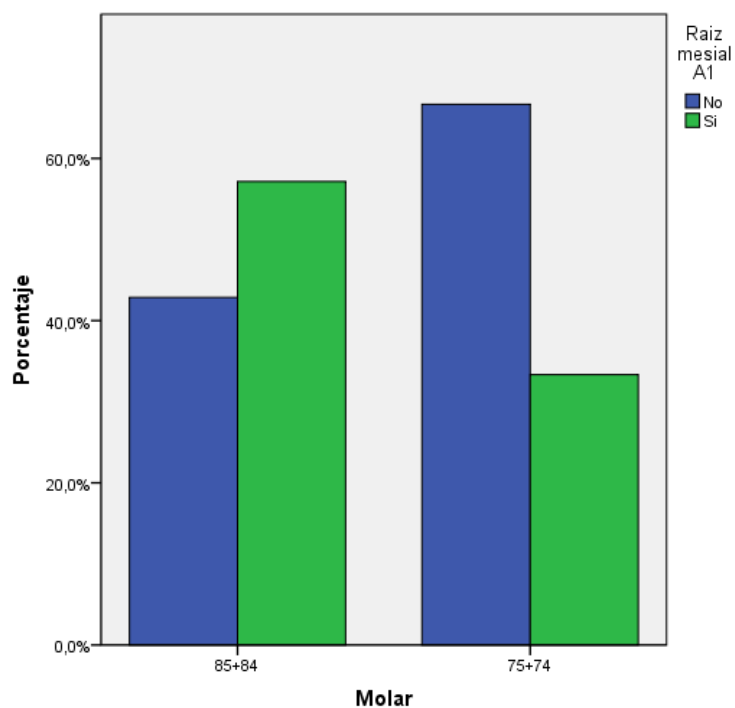


Grafico 9.- Frecuencia de reabsorción inesperada en raíces de molares temporales por hemiarcadas y raíz mesial

Hemiarcada	Raíz distal No reabsorción inesperada		Raíz distal Si reabsorción inesperada		Total	
	No de casos	Porcentaje	No de casos	Porcentaje		
85/84	3	42,9%	4	57,1%	100%	
75/74	2	33,3%	4	66,7%	100%	
Total	5	53,8%	8	46,2%	13	100%

Tabla 10.- Frecuencia de reabsorción inesperada en raíces de molares temporales por hemiarcadas y raíz distal

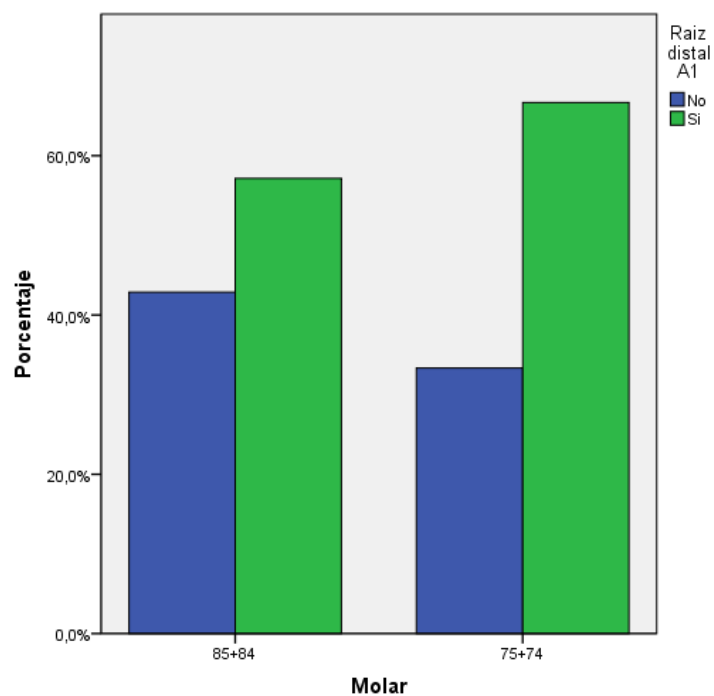


Grafico 10.- Frecuencia de reabsorción inesperada en raíces de molares temporales por hemiarcadas y raíz distal

Discusión

Discusión

Tras observar un patrón de reabsorción radicular-localización del germen del premolar inusual denominada “reabsorción inesperada” y analizar la muestra estudiada podemos confirmar que es un hallazgo que, aunque no se ha descrito ampliamente en la literatura, es un hecho que se presenta en niños sanos y en molares sin patología.

El único estudio que encontramos fue el realizado por Bille et al. en 2007 (14) en el cual de manera similar al trabajo realizado por nosotros analizaron las radiografías de 142 pacientes y de los cuales únicamente 11 presentaron patrón atípico de reabsorción. Ellos realizaron un análisis histológico de los dientes exfoliados naturalmente y observaron que no había inflamación ni caries en el patrón de reabsorción inesperada. Sin embargo no analizan en detalle las diferencias entre las hemiarcadas, primeros o segundos molares o raíces mesial y/o distal con reabsorción inesperada tal como hemos hecho en nuestro estudio.

Posteriormente Bille et al. en 2009 (15) continuaron analizando la reabsorción radicular enfocándose en el papel protector de los restos epiteliales de Malassez, observando que éstos se encuentran en cantidades menores en los dientes temporales y no se encuentran en las raíces con proceso de reabsorción; únicamente se presentan en raíces sin reabsorción o con procesos de reparación. Esto apoya la teoría de un posible papel de la

capa epitelial de Malassez en la prevención de la reabsorción radicular, sin embargo no mencionan relación alguna con su estudio anterior sobre las reabsorciones inesperadas.

En el estudio de Bolan et al. (2007) llegaron a la conclusión de que los procesos inflamatorios localizados determinan reabsorciones avanzadas y atípicas que provocan la consiguiente pérdida prematura de dientes, sospechando que los niños al tener el sistema inmunológico inmaduro puedan tener afecciones sistémicas que favorezcan la presencia de procesos inflamatorios (1). En este estudio no se han encontrado patologías sistémicas asociadas a los pacientes que formaron parte de la muestra.

En 1961 Fanning (10) sugirió unos estadios de reabsorción donde se puede observar que a la edad de 5.74 años en niños y 5.48 años en niñas la raíz mesial del primer molar temporal inferior izquierdo ya existe una reabsorción de 1/3 de la raíz, y en el segundo molar temporal inferior izquierdo se observa esa cantidad de reabsorción en la raíz mesial a los 5.48 años en niños y 5.42 años en niñas. Este estudio fue realizado en radiografías laterales de cráneo tomadas a niños desde el nacimiento hasta los 4 años y en aletas de mordida desde los 4 a los 11,5 años de edad, sin embargo en su estudio no mencionan haber observado patrones atípicos de reabsorción.

Por el contrario en la publicación realizada por Kronfeld en 1932 presenta las imágenes histológicas de un caso de un niño de 4 años y medio, en las cuales se observa; en el primer molar superior temporal las dos raíces bucales con grandes reabsorciones, la pulpa esta en completo contacto con la corona del premolar. Que esto ocurra es de

importancia clínica, por su parte sería más probable creer que el incisivo temporal (momento de recambio, entre seis y siete años de edad) sería más ampliamente reabsorbido que el molar temporal (tiempo de recambio, entre diez y doce años de edad), en realidad sucede lo contrario, ya que las imágenes histológicas demuestran que la reabsorción radicular del incisivo inferior apenas comienza. En una magnificación del área de reabsorción radicular del primer molar superior temporal se observa una compresión del tejido conectivo entre el hueso y el diente, donde en algunas áreas el tejido es remplazado por una masa sanguínea sin estructura. Esta condición puede ser explicada de dos formas diferentes: ya sea que se trata de áreas donde se desarrollan el hueso y el diente juntos y vuelven a separarse luego por las fuerzas oclusales o de áreas donde los tejidos periodontales han sido aplastados entre el hueso y el diente. Ambas pueden ser entendidas fácilmente si consideramos que durante los procesos de reabsorción de los dientes temporales periodos de relativa solidez se alternan con periodos de movilidad (6). En este trabajo existe una prueba de un caso de edad temprana donde se pudo probar histológicamente la avanzada reabsorción del primer molar superior temporal, sin embargo no hay más estudios que refuerzan una de las conclusiones de este estudio: “la reabsorción inicial no ocurre simultáneamente en los diferentes grupos de dientes de la misma dentadura, por lo general las raíces de los molares temporales se reabsorben antes que las raíces de los incisivos temporales” (6). Sin embargo habitualmente podemos ver en nuestras consultas y en nuestros pacientes patrones normales de reabsorción fisiológica con

raíces integras a la edad estimada del inicio del recambio dental y solamente algunos pocos cuadros de reabsorción inesperada en los cuales podría ocurrir lo que él describe.

Dado que existe un problema asociado con la dificultad para la obtención de material para estudiar la reabsorción y el recambio dental de los dientes temporales (11) quizá sea por ello que existan tan pocos estudios clínicos.

Conclusiones

Conclusiones

- En este estudio se ha obtenido una frecuencia de reabsorción inesperada, en las raíces de molares temporales, mayor a la publicada por Bille et al. en 2007.
- La distribución del total de las reabsorciones inesperadas encontradas, según cada molar inferior, ha sido:
 - El primer molar temporal inferior izquierdo presenta el 35% de las reabsorciones.
 - El segundo molar temporal inferior izquierdo presenta el 20% de las reabsorciones.
 - El primer molar temporal inferior derecho presenta el 30% de las reabsorciones.
 - El segundo molar temporal inferior derecho presenta el 15% de las reabsorciones.
- Analizando las reabsorciones inesperadas separadamente en las raíces mesiales y distales, no se encontraron diferencias en los molares del lado derecho. En los molares del lado izquierdo fue más frecuente en la raíz distal (66,7%) que en la raíz mesial (33,3%).
- En la muestra estudiada es más frecuente la reabsorción inesperada de raíces en molares temporales en hombres que en mujeres.

Bibliografía

Bibliografía

1. Bolan M. De Carvalho Rocha M. J. Histopathologic study of physiological and pathological resorptions in human primary teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2007;104(5):680-5.
2. Prove S. A. Symons A. L, Meyers I. A. Physiological root resorption of primary molars. *J Clin Pediatr Dent*. 1992;16(3):202-6.
3. Ten Cate A.R. Exfoliación de los dientes desiguos. In: Bhaskar S. N. *Histología y Embriología Bucal de Orban*. 11 ed. México D.F.: Prado, editor; 2000. p. 386-405.
4. Stanley A. A., Swerdloff M., Caputo L. The end stages of primary root resorption: tissue replacement. *the Journal of Pedodontics*. 1980;5(1):22-7.
5. Ten Cate A.R. Movimiento fisiológico de los dientes. Erupción y exfoliación. In: Ten Cate AR. *Histología Oral: Desarrollo, Estructura y Función*. 2° ed. Buenos Aires, Argentina: Panamericana, editor; 1986. p.326-352.
6. Kronfeld R. The resorption of the roots of deciduous teeth. *The Dental Cosmos*. 1932;74(2):103-20.
7. Ne R. F., Witherspoon D.E., Gutmann J. L. Tooth resorption. *Quintessence International*. 1999;30(1):9-25.
8. Rolling I. Histomorphometric analysis of primary teeth during the process of resorption and shedding. *Journal of Dental Research*. 1981;89:132-42.
9. Sasaki T, Watanabe C, Shimizu T, Debari K., Segawa K.. Possible role of cementoblasts in the resorbant organ of human deciduous teeth during root resorption. *Journal Periodont Research* 1990;25:143-51.
10. Fanning E. A. A longitudinal study of tooth formation and root resorption. *The New Zealand Dental Journal*. 1961;57:202-16.
11. Soskolne W.A., Bimstein E. A histomorphological study of the shedding process of human deciduous teeth at various chronological stages. *Archives of Oral Biology*. 1977;22:331-5.

12. Mendoza Mendoza A., Solano Reina E. Manejo del espacio. In: Barbería Leache E., Boj Quesada J. R., Catalá Pizarro M., García-Ballesta C., Mendoza Mendoza A. Odontopediatría. 2º ed. Barcelona, España: Masson editor; 2001. p. 323-366.
13. Hegde S., Shubha A. B., Kakti A., Rao BD. Extensive Idiopathic External Apical Root Resorption on a 13 Year Old Child. *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2012;36(3):289-92.
14. Bille MLB., Nolting D., Kvetny MJ., Kjoer I. Unexpected early apical resorption of primary molars and canines. *European Archives of Paediatric Dentistry*. 2007;8(3):144-9.
15. Bille MLB., Nolting D., Kjoer I. Immunohistochemical studies of the periodontal membrane in primary teeth. *Acta Odontologica Scandinavica*. 2009;67(6):382-7.
16. Bille MLB., Kventny MJ., Kjær I. A possible association between early apical resorption of primary teeth and ectodermal characteristics of the permanent dentition. *The European Journal of Orthodontics*. 2008 August 1, 2008;30(4):346-51.
17. Kjær I. Morphological characteristics of dentitions developing excessive root resorption during orthodontic treatment. *The European Journal of Orthodontics*. 1995 February 1, 1995;17(1):25-34.
18. Becktor KB., Nolting D., Becktor JP., Kjær I. Immunohistochemical localization of epithelial rests of Malassez in human periodontal membrane. *The European Journal of Orthodontics*. 2007 August 1, 2007;29(4):350-3.
19. Kim PH., Heffez LB. Multiple idiopathic resorption in the primary dentition: review of the literature and case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1999;88(4):501-5.